

# Retention valve for circuits for circulating fluids under pressure

Veröffentlichungsnummer FR2665503

Veröffentlichungsdatum: 1992-02-07

Erfinder GUY SAULNIER; JEAN-CLAUDE WONG KWOK CHUEN; FRANCOIS LEFEBVRE; PIERRE HADDAD; SIMON

Anmelder: ROBINETTERIE MECA STE GLE (FR)

Klassifikation:

- Internationale: **F16K15/02; F16K15/02; (IPC1-7): F16K15/00**

- Europäische: F16K15/02C2

Anmeldenummer: FR19900010161 19900803

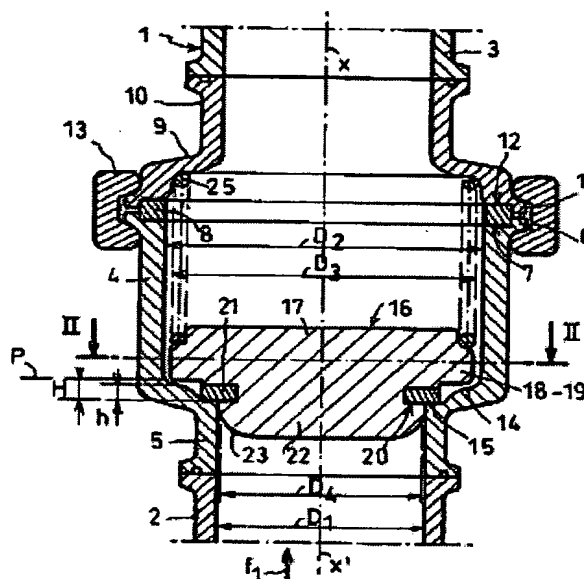
Prioritätsnummer(n): FR19900010161 19900803

Datenfehler hier melden

## BEST AVAILABLE COPY

Zusammenfassung von **FR2665503**

- Circuit for fluid under pressure. - The valve is characterised in that the stopper: . is of the type having a shutter (17) exhibiting a bearing surface (20), and connecting to this bearing surface a convex shoulder (23) defining an upstream projecting self-centring head (22) of diameter ( $D_4$ ) less than that ( $D_1$ ) inside the upstream tube, . includes guide means forming at least one radial arm (spoke) (19) extending in a plane offset downstream with respect to the bearing surface, . is mounted centred on the corresponding end part of the spring, . is located, by virtue of the spring, so that it floats in the upstream half-body. - Application to circuits for circulation of food-grade products.



Daten sind von der **esp@cenet** Datenbank verfügbar - Worldwide

①9 RÉPUBLIQUE FRANÇAISE  
INSTITUT NATIONAL  
DE LA PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE  
PARIS

①1 N° de publication :  
(à n'utiliser que pour les  
commandes de reproduction)

2 665 503

②1 N° d'enregistrement national :

90 10161

⑤1 Int Cl<sup>6</sup> : F 16 K 15/00

⑫

## DEMANDE DE BREVET D'INVENTION

A1

②2 Date de dépôt : 03.08.90.

③0 Priorité :

④3 Date de la mise à disposition du public de la  
demande : 07.02.92 Bulletin 92/06.

⑤6 Liste des documents cités dans le rapport de  
recherche : *Se reporter à la fin du présent fascicule.*

⑥0 Références à d'autres documents nationaux  
apparentés :

⑦1 Demandeur(s) : Société Anonyme: SOCIETE  
GENERALE DE ROBINETTERIE ET MECANIQUE —  
FR.

⑦2 Inventeur(s) : Saulnier Guy, Wong Kwok Chuen Jean-  
Claude, Lefebvre François et Haddad Pierre, Simon.

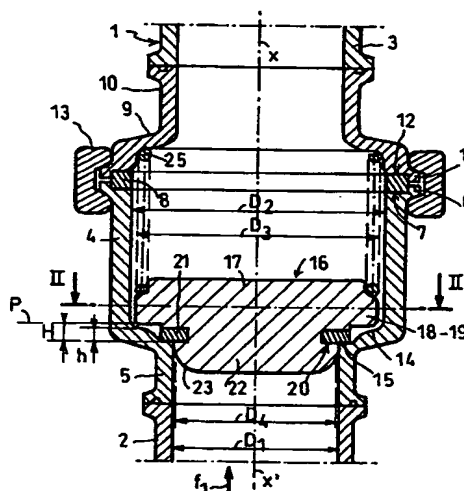
⑦3 Titulaire(s) :

⑦4 Mandataire : Cabinet Beau de Loménie.

⑤4 Soupape de retenue pour circuits de circulation de fluides sous pression.

⑤7 - Circuit de fluide sous pression.

- La soupape est caractérisée en ce que l'obturateur:
  - . est du type à clapet (17) présentant une portée (20), se raccordant à cette portée, un congé convexe (23) définissant une tête saillante amont (22) d'autocentrage, de diamètre ( $D_2$ ) inférieur à celui ( $D_1$ ) interne de la tubulure amont,
  - . comporte des moyens de guidage formant au moins un bras radial (19) s'étendant dans un plan décalé en aval par rapport à la portée,
  - . se trouve monté centré sur la partie terminale correspondante du ressort,
  - . est disposé, grâce au ressort, flottant dans le demi-corps amont.
- Application aux circuits de circulation de produits alimentaires.



FR 2 665 503 - A1



## SOUPAPE DE RETENUE POUR CIRCUITS DE CIRCULATION DE FLUIDES SOUS PRESSION

La présente invention est relative aux équipements de circuits de circulation de fluides sous pression, qu'ils soient gazeux ou liquides. L'invention vise, plus spécifiquement, les circuits de circulation de fluides dans lesquels il est absolument impératif de respecter un sens de circulation d'un tel fluide sans possibilité de retour, notamment, pendant les phases statiques où aucun écoulement ne doit intervenir.

Pour assumer la fonction ci-dessus, il est habituel de placer, aux endroits convenables d'un tel circuit, des soupapes de retenue ou de non-retour autorisant, sous la pression développée, la circulation dans un seul sens du fluide et se fermant automatiquement lorsqu'un seuil de pression inférieur est atteint, pour éviter la circulation inverse d'un tel fluide.

L'invention vise, plus spécifiquement, les soupapes de retenue, du type à clapet anti-retour.

La technique antérieure connaît de telles soupapes de retenue. Il convient de citer, en ce sens, les brevets FR 2 339 116 et 2 209 061 dans lesquels un clapet est appliqué, sur un siège, par l'intermédiaire d'un ressort immobilisé à sa partie opposée au clapet par des appuis formés par le corps de soupape.

Il convient de citer, également, la demande FR 2 616 193 faisant état d'un clapet comportant des ailes ou ailettes rabattues, de manière à définir une sorte d'enveloppe cylindrique à même de coopérer avec la paroi périphérique intérieure du corps pour assurer le guidage du clapet sur son siège.

Les différentes solutions ci-dessus ne donnent pas satisfaction lorsqu'il convient de répondre positivement à certains aspects ou exigences d'utilisation, tels que la compatibilité alimentaire, la simplicité, la démontabilité et la fiabilité de fonctionnement, surtout par non coincement.

En effet, les structures proposées, telles que celles rappelées ci-dessus, présentent des risques de coincement réel, sont difficilement démontables et impliquent, généralement, pour la

réalisation de l'un au moins des éléments constitutifs, des opérations de reprise et de soudure qui ne sont pas compatibles avec les exigences d'utilisation dans le domaine alimentaire où il est impératif de supprimer tout risque d'établissement, de  
05 constitution ou de présence de foyers de fermentation par fixation de matières organiques.

La présente invention vise à répondre aux objectifs ci-dessus en créant une soupape de retenue, particulièrement simple de construction, aisément démontable dans toute ses parties  
10 constitutives et insusceptible de coincement, quelles que soient les conditions de circulation du produit fluide à travers le circuit.

Pour atteindre l'objectif ci-dessus, la soupape de retenue pour circuit de circulation de fluide sous pression, du type comprenant, en considération du sens de circulation du  
15 fluide, un demi-corps amont, formant une tubulure pourvue d'une bride de fixation et délimitant un siège interne dans la zone frontière avec la tubulure, un demi-corps aval formant une tubulure pourvue d'une bride de fixation, un collier de bridage  
20 des demi-corps, un obturateur mobile dans le demi-corps amont comportant des moyens de guidage dans ledit corps et un ressort hélicoïdal travaillant à la compression, interposé entre le demi-corps aval et l'obturateur pour appliquer ce dernier sur le siège, est caractérisée en ce que l'obturateur :

- 25 - est du type à clapet présentant, d'une part, une portée annulaire centrée, de coopération avec le siège et, d'autre part, se raccordant à cette portée, un congé convexe définissant une tête saillante amont d'autocentrage, coaxiale à la  
30 portée et de diamètre inférieur à celui interne de la tubulure amont,
- comporte des moyens de guidage formant au moins un bras radial s'étendant dans un plan décalé en aval par rapport à la portée,
- 35 - se trouve monté centré sur la partie terminale

- correspondante du ressort,  
- est disposé, grâce au ressort, flottant dans le  
demi-corps amont.

Diverses autres caractéristiques ressortent de la  
05 description faite ci-dessous en référence aux dessins annexés qui  
montrent, à titre d'exemples non limitatifs, des formes de  
réalisation de l'objet de l'invention.

La fig. 1 est une coupe-élévation de la soupape selon  
l'invention, prise selon la ligne I-I de la fig. 2.

10 La fig. 2 est une coupe transversale prise selon la ligne  
II-II de la fig. 1.

La fig. 3 est une vue partielle en coupe montrant, à plus  
grande échelle, une variante de réalisation.

La fig. 4 est une coupe-élévation partielle montrant une  
15 autre forme d'exécution de l'un des éléments constitutifs de  
l'invention.

La fig. 5 est une coupe-élévation partielle montrant, à  
échelle différente, une autre forme d'exécution d'un des éléments  
constitutifs de la soupape.

20 La fig. 6 est une coupe-élévation, analogue à la fig. 1,  
mais montrant une variante de réalisation.

La fig. 7 est une coupe prise sensiblement selon la ligne  
VII-VII de la fig. 6.

La fig. 8 est une coupe-élévation d'une autre variante de  
25 réalisation.

La fig. 9 est une coupe prise sensiblement selon la  
ligne IX-IX de la fig. 8.

La soupape de retenue conforme à l'invention est destinée  
à être montée sur un circuit de circulation I comprenant une  
30 canalisation 2, dite amont, et une canalisation 3, dite aval. Les  
qualificatifs "amont" et "aval" sont considérés en relation avec le  
sens de circulation d'un fluide quelconque à l'intérieur du circuit  
I, tel qu'il est schématisé par la flèche  $f_1$ .

La soupape de retenue comprend un demi-corps amont 4  
35 formant une tubulure 5 susceptible d'être reliée avec étanchéité à

la canalisation 2. Le demi-corps amont 4 est pourvu, à l'opposé de la tubulure 5, d'une collerette 6 bordant un dégagement annulaire 7 destiné à recevoir un joint d'étanchéité 8.

La soupape comprend, par ailleurs, un demi-corps aval 9 formant une tubulure 10 de liaison étanche avec la canalisation 3. Le demi-corps aval 9 est, également, pourvu d'une collerette 11 bordant un dégagement 12 à même de recevoir, en partie, le joint d'étanchéité 8. La liaison entre les demi-corps 4 et 9 est assurée par l'intermédiaire d'un collier 13 entourant, de façon connue, les collerettes 6 et 11.

Le demi-corps amont 4 délimite, à partir de son fond 14 et sensiblement dans la zone frontière de raccordement avec la tubulure 5, un siège 15 qui est délimité en retrait du fond d'une mesure  $h$ . Dans l'exemple illustré, le siège 15 est plan et perpendiculaire à l'axe  $x-x'$  de la soupape. Un tel siège se raccorde, de préférence par un angle abattu, à la section de passage interne de la tubulure 5 qui est définie par un diamètre  $D_1$  inférieur au diamètre  $D_2$  du demi-corps amont 4.

Le siège 15 est destiné à la coopération avec un obturateur mobile 16 constitué sous la forme d'un clapet 17 comportant des moyens de guidage 18 à l'intérieur du demi-corps 4. Les moyens de guidage 18 sont constitués par au moins un ou, de préférence, plusieurs prolongements, bras ou extensions radiales 19. Dans tous les cas, la conformation du clapet 17 est définie de manière que, par l'intermédiaire de la ou des extensions 19, il soit ménagé, entre le clapet 17 et la section de passage interne du demi-corps amont 4, une section globale  $S$  de surface au moins équivalente à la section interne de la tubulure 5 définie par le diamètre  $D_1$ .

Le clapet 17 est réalisé de manière que son diamètre d'encombrement maximal  $D_3$ , défini par l'extrémité de la ou des extensions 19, soit inférieur d'une mesure comprise entre 92 et 99 % du diamètre  $D_2$ .

Le clapet 17 comporte, à partir d'un plan  $P$  de raccordement avec la ou les extensions 19, une portée 20 destinée

à coopérer avec le siège 15. La portée 20 peut être constituée par une surface tronconique, par un épaulement annulaire plan, perpendiculaire à l'axe  $x-x'$  et à même de coopérer avec le siège 15. Une telle portée peut être constituée par un rebord annulaire perpendiculaire à l'axe  $x-x'$  formé directement par la matière constitutive du clapet 17 ou, encore, par une garniture en élastomère 21, de préférence plate, rapportée dans une gorge de réception. Dans tous les cas, la portée 20 est éloignée axialement du plan  $P$  d'une mesure  $H$  supérieure à la mesure axiale  $h$  séparant le siège 15 du fond 14. La différence, entre les mesures  $H$  et  $h$  est au moins égale à 2/10<sup>e</sup> de millimètre après écrasement du joint à la pression ordinaire de fonctionnement du circuit.

Le clapet 17 est réalisé pour comporter, par ailleurs, à partir de la portée 20, une tête d'autocentrage 22 se raccordant à la portée par un congé annulaire 23 conférant, à la tête 22, un diamètre  $D_4$  inférieur au diamètre  $D_1$ .

Le clapet 17 est conformé, à l'opposé de la tête 22 et, plus particulièrement, au niveau des parties terminales des extensions 19, de manière à pouvoir être adapté sur la partie terminale d'un ressort hélicoïdal 25 travaillant à la compression, dont l'autre partie terminale est emboîtée et centrée à l'intérieur du demi-corps aval 9. Selon une disposition constructive de l'invention, le ressort hélicoïdal 25 est de forme cylindrique pour être emboîté et centré dans le demi-corps aval 9. Le respect de la condition initialement énoncée, entre les diamètres  $D_2$  et  $D_3$ , est, dans un tel cas, acquis en conférant au demi-corps amont 4 un diamètre interne  $D_2$  supérieur de 1 à 8 % de celui interne du demi-corps aval 9 et du ressort hélicoïdal 25, lequel peut être pris comme élément de référence du diamètre  $D_3$  en remplacement du clapet. De cette manière, le clapet 17 est monté flottant à l'intérieur du demi-corps amont 4.

Ainsi que cela ressort de ce qui précède, la soupape de retenue est constituée par quatre pièces principales auxquelles s'ajoutent le joint 8 et le collier 13. Toutes les pièces sont obtenues directement de conformation ou d'usinage, sans soudure ni

adaptation par filetage et taraudage, de sorte qu'il n'existe aucune zone particulière de fixation de matières organiques susceptibles de créer un ou plusieurs foyers de fermentation, dans le cas d'applications à la circulation de produits alimentaires.

05           La construction particulière et le montage flottant du clapet 17 font que ce dernier dispose d'une efficacité de centrage à l'intérieur du demi-corps amont 4, tout en possédant une liberté relative de déplacement radial limitée. En outre, la présence de la tête 22 et du congé 23 permettent d'assurer un retour en position de fermeture auto-centrée. En effet, pour le cas où le régime d'écoulement du fluide à travers la soupape se trouve responsable d'un désaxage du clapet 17 au moment d'un retour en position de fermeture, un contact de surface s'établit entre le congé 23 et le bord interne du siège 15. En raison de la faible  
10 différence entre les mesures  $H$  et  $h$ , simultanément l'une au moins des extensions 19 prend appui sur le fond 14 de sorte que, sous l'action du ressort 25 restituant le travail qu'il a emmagasiné pendant l'ouverture, le clapet 17 glisse, par le congé 23, contre le siège 15 et se rétablit automatiquement dans une position de centrage axial, dans laquelle la portée 20 est amenée à coopérer avec le siège 15.

20           Une étanchéité de fermeture est ainsi établie dans tous les cas, sans risque de coincement responsable d'une circulation en retour que, justement, la soupape de retenue est prévue pour  
25 éviter.

          Pour faciliter le glissement et le retour en position auto-centrée du clapet 17, il peut être avantageux de conformer et d'usiner le demi-corps amont 4 de manière à raccorder le siège 15 au fond 14, par l'intermédiaire d'au moins une ou, de préférence,  
30 deux rampes tronconiques 30a et 30b. La fig. 3 montre une réalisation dans laquelle les rampes 30a et 30b se raccordent par un angle 31 à caractère vif. Il est évident qu'un tel angle 31 peut être émoussé.

          La fig. 4 montre une variante de réalisation dans  
35 laquelle le siège 15a est de forme tronconique pour coopérer avec



une portée 20a, également tronconique, mais, de préférence, d'angle différent. Dans une telle réalisation, les caractéristiques concernant les mesures axiales  $D_1$  et  $D_4$ , d'une part, et  $D_3$  et  $D_2$ , d'autre part, sont respectées.

05 Dans ce qui précède, il est indiqué que le ressort 25 est de forme cylindrique et présente un diamètre extérieur  $D_3$  inférieur au diamètre interne  $D_2$  du demi-corps amont 4. Il peut être envisagé de conférer aux demi-corps 4 et 9 un même diamètre interne et de  
10 réaliser le ressort 25 pour qu'il comporte une partie terminale 25a cylindrique, à même d'être centrée dans le demi-corps aval 9 et une partie 25b de forme tronconique, comme illustré par la fig. 5. De cette manière, au moins la spire terminale 25c présente le diamètre  $D_3$  du clapet 17, lequel est, par définition, inférieur au diamètre  $D_2$  de 85 à 95 %, comme dit précédemment, de manière que  
15 ledit clapet 17 soit monté flottant à l'intérieur du demi-corps amont 4.

Les fig. 6 et 7 montrent que le clapet 17 peut, avantageusement, être réalisé pour posséder, dans sa partie opposée à la tête 22, des dégagements 40 qui permettent de réduire les  
20 pertes de charges et d'améliorer les conditions d'écoulement ou de circulation du fluide à travers la surface S. Ces dégagements 40 peuvent résulter de moulage ou d'usinage et être délimités en forme de lunettes laissant subsister une surépaisseur locale, au moins dans le prolongement des bras ou analogues 19.

25 Les fig. 8 et 9 illustrent une autre variante de réalisation selon laquelle les dégagements 40 résultent de la présence de pions ou analogues 41 faisant saillie à partir de la face du clapet 17 opposée à la tête 22. Les pions 41 respectent les mêmes conditions que ci-dessus concernant l'enveloppe  $D_3$  qu'ils  
30 contribuent à délimiter en association avec le ressort 25. De préférence, chaque pion 41 présente une rainure ou analogue 42 ménagée sur la partie de son pourtour correspondant à la périphérie extérieure du clapet 17. Les rainures ou analogues 42 sont destinées à permettre l'encliquetage à force de la dernière spire  
35 du ressort 25.

L'invention trouve une application préférée aux circuits de circulation de produits alimentaires.

L'invention n'est pas limitée aux exemples décrits et représentés, car diverses modifications peuvent y être apportées sans sortir de son cadre.

10

15

20

25

30

35

**REVENDECATIONS :**

1 - Soupape de retenue pour circuit de circulation de fluide sous pression, du type comprenant, en considération du sens de circulation du fluide, un demi-corps amont (4) formant une tubulure (5) pourvue d'une bride de fixation (6) et délimitant un siège interne (15) dans la zone frontiere avec la tubulure, un demi-corps aval (9) formant une tubulure (10) pourvue d'une bride de fixation (11), un collier (13) de bridage des demi-corps, un obturateur (16) mobile dans le demi-corps amont, comportant des moyens (18) de guidage dans ledit corps et un ressort hélicoïdal (25) travaillant à la compression, interposé entre le demi-corps aval et l'obturateur pour appliquer ce dernier sur le siège,

caractérisée en ce que l'obturateur :

- est du type à clapet (17) présentant, d'une part, une portée annulaire centrée (20), de coopération avec le siège et, d'autre part, se raccordant à cette portée, un congé convexe (23) définissant une tête saillante amont (22) d'autocentrage, coaxiale à la portée et de diamètre ( $D_4$ ) inférieur à celui ( $D_1$ ) interne de la tubulure amont,
- comporte des moyens de guidage formant au moins un bras radial (19) s'étendant dans un plan décalé en aval par rapport à la portée,
- se trouve monté centré sur la partie terminale correspondante du ressort,
- est disposé, grâce au ressort, flottant dans le demi-corps amont.

2 - Soupape de retenue selon la revendication 1, caractérisée en ce que le diamètre ( $D_3$ ) du clapet, dans le plan du bras et d'au moins la partie terminale du ressort adaptée sur le clapet, est compris entre 92 et 99 % de celui interne ( $D_2$ ) du corps amont.

3 - Soupape de retenue selon la revendication 2, caractérisée en ce que le ressort (25) comporte une partie

terminale (25a) cylindrique engagée et centrée dans le demi-corps aval (9) et une partie tronconique (25b) disposée dans le demi-corps aval et adaptée sur le clapet.

05 4 - Soupape de retenue selon la revendication 2, caractérisée en ce que le ressort (25) est cylindrique et en ce que le demi-corps amont présente un diamètre interne supérieur de 1 à 8 % à celui du clapet et du ressort.

10 5 - Soupape de retenue selon la revendication 1, 3 ou 4, caractérisée en ce que le ressort (25) est encliqueté à force sur le clapet.

15 6 - Soupape de retenue selon la revendication 1, caractérisée en ce que le siège (15) est formé, en retrait du fond (14) du demi-corps amont, d'une mesure axiale (h) inférieure à la distance axiale (H) séparant le plan d'appui de la portée du plan transversal (P) de raccordement avec les bras.

7 - Soupape de retenue selon la revendication 1 ou 6, caractérisée en ce que le siège (15) est plan, perpendiculaire à l'axe (x-x') du demi-corps et en ce que la portée est constituée par une garniture rapportée (21).

20 8 - Soupape de retenue selon la revendication 1 ou 6, caractérisée en ce que le siège (15a) est tronconique et la portée (20a) également, mais d'angle au sommet différent.

25 9 - Soupape de retenue selon la revendication 1, 6 ou 8, caractérisée en ce que le siège (15) est raccordé au fond du demi-corps amont par au moins une rampe annulaire tronconique (30).

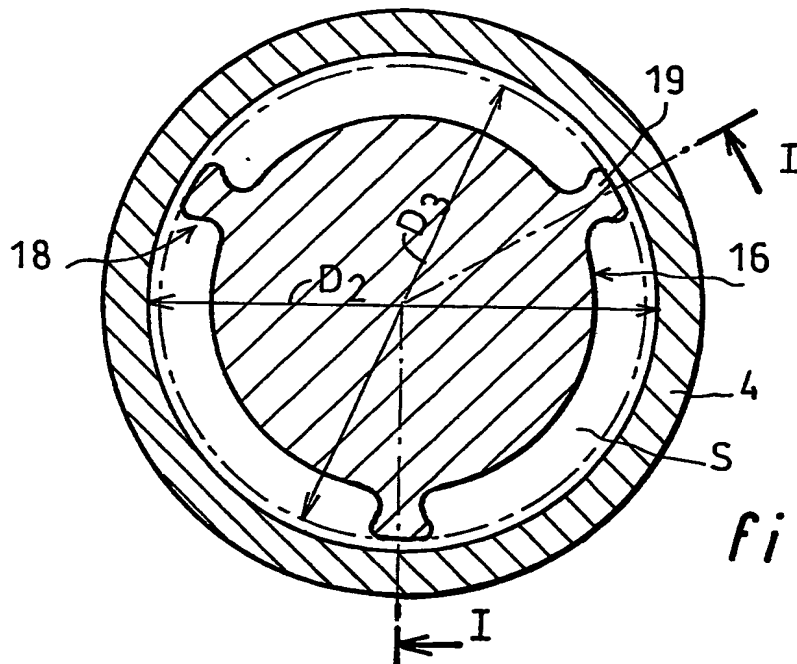
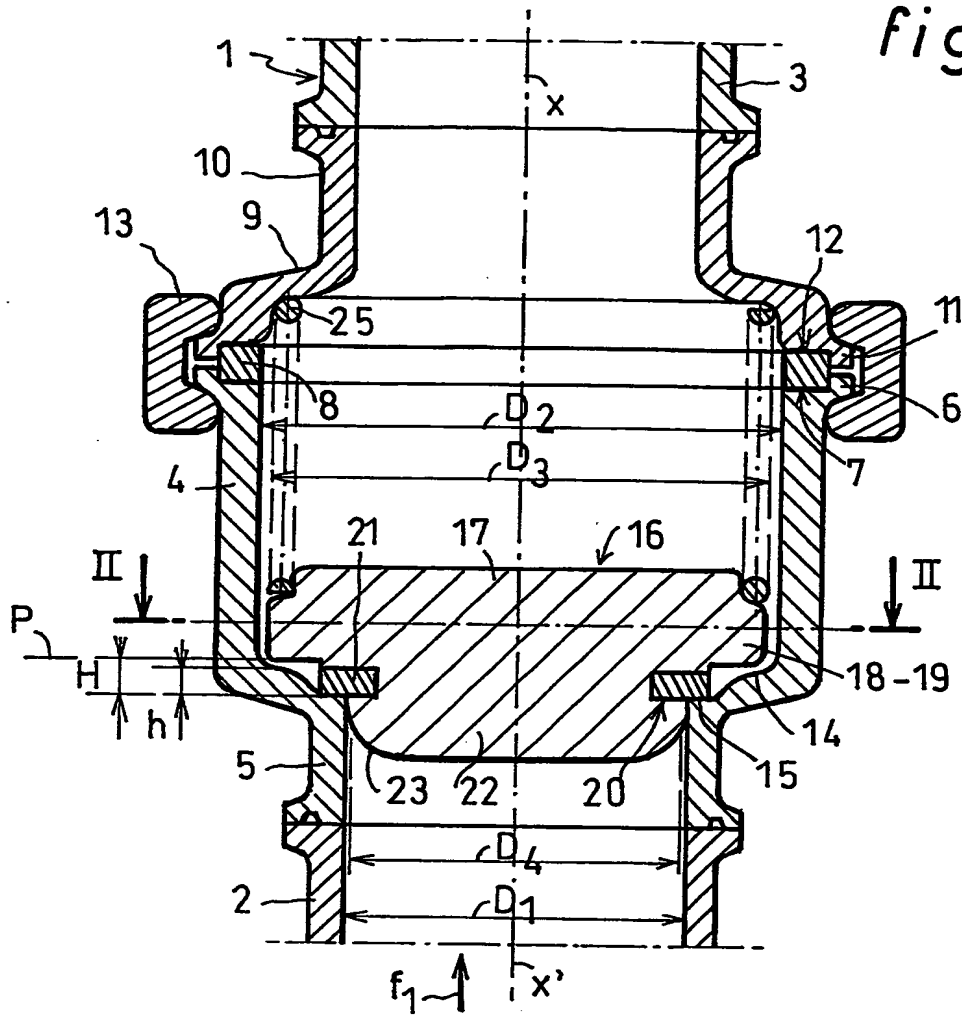
10 - Soupape de retenue selon la revendication 6, caractérisée en ce que la différence entre (H) et (h) est au moins égale à 2/10e de millimètre à la pression de fonctionnement habituelle.

30 11 - Soupape de retenue selon la revendication 1, caractérisée en ce que le clapet (17) possède des dégagements (41) dans sa face opposée à la tête (22).

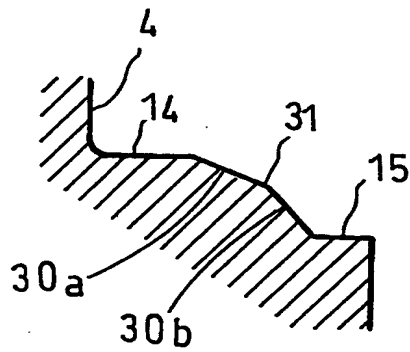
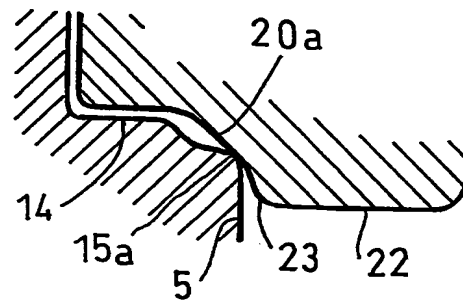
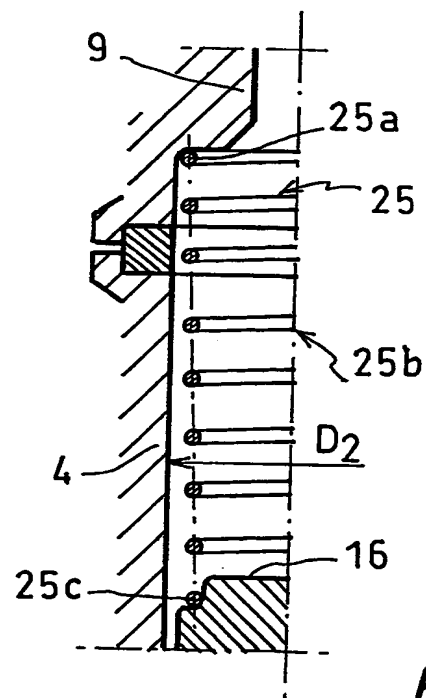
35 12 - Soupape de retenue selon la revendication 11, caractérisée en ce que les dégagements (40) résultent de la présence de pions (41).

1/4

fig\_1



fig\_2

*fig\_3**fig\_4**fig\_5*



4/4

fig. 8

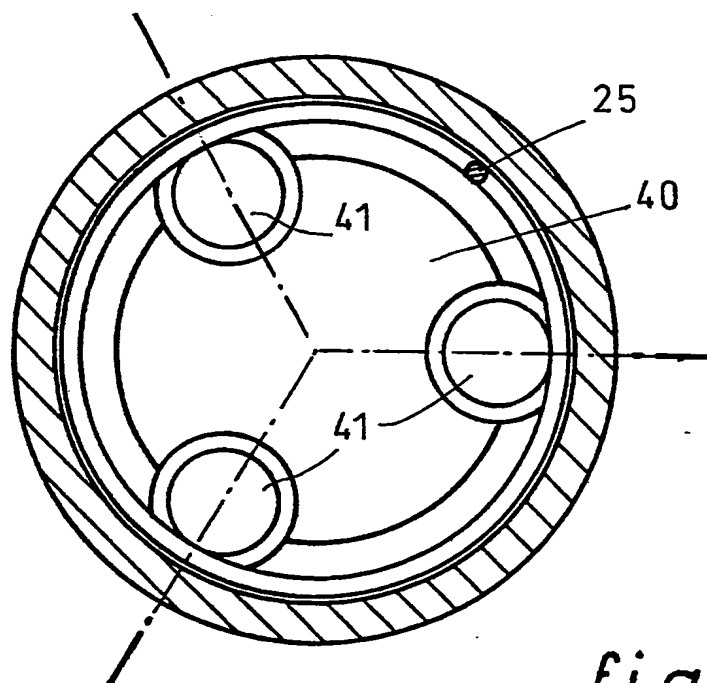
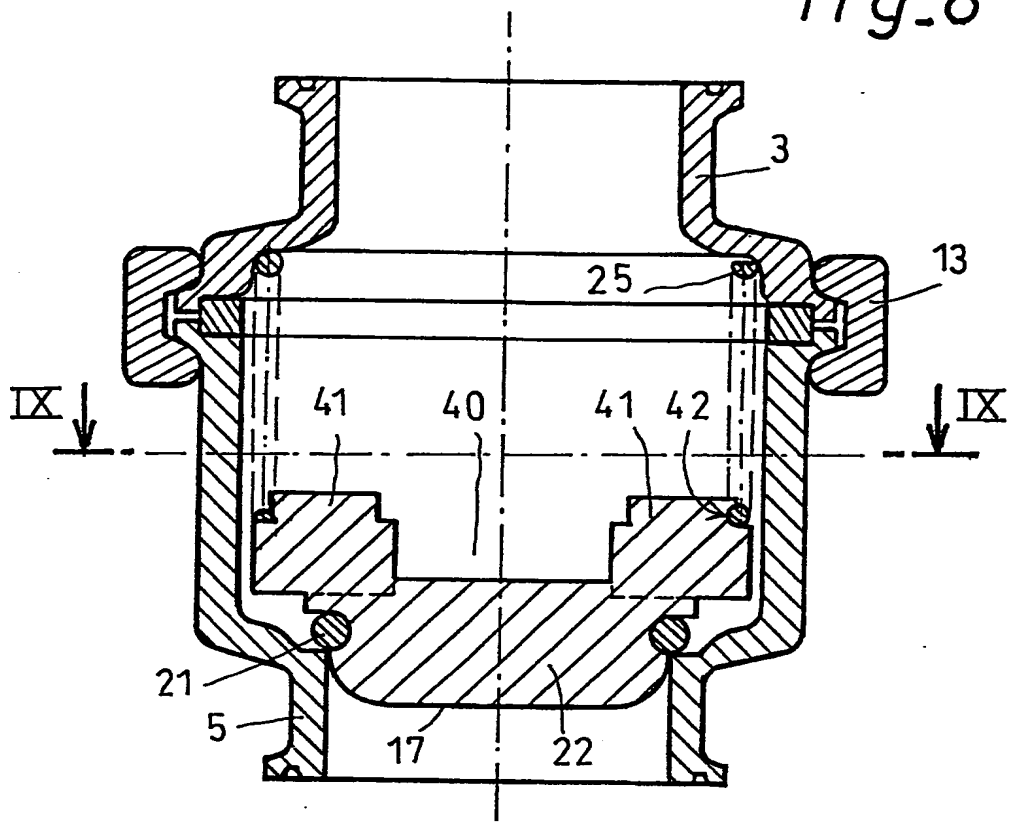


fig. 9



INSTITUT NATIONAL  
de la  
PROPRIÉTÉ INDUSTRIELLE

**RAPPORT DE RECHERCHE**  
établi sur la base des dernières revendications  
déposées avant le commencement de la recherche

N° d'enregistrement  
national

FR 9010161  
FA 445103

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS		Revendications concernées de la demande examinée
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	
X	GB-A-1213100 (HOUDAILLE) * page 2, ligne 10 - page 3, ligne 24; figures 1-3 *	1, 2, 4, 5, 7
Y	—	3, 8
Y	US-A-3346009 (LINDEBOOM) * colonne 2, ligne 41 - colonne 3, ligne 14; revendications 2, 3; figures 3, 4 *	3, 8
A	US-A-3378030 (CARY) * le document en entier *	1, 2, 4, 5, 8
A	FR-A-2630801 (BENDIX) * page 2; figure 2 *	1
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 9, no. 333 (M-443)(2056) 27 décembre 1985, & JP-A-60 164079 (WAKITA) 27 août 1985, * le document en entier *	1, 3
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 8, no. 94 (M-293)(1531) 28 avril 1984, & JP-A-59 9378 (KUBOTA) 18 janvier 1984, * le document en entier *	1
		DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
		F16K
Date d'achèvement de la recherche 19 MARS 1991		Examineur FONSECA Y FERNANDEZ
<p><b>CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES</b></p> <p>X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : pertinent à l'encontre d'au moins une revendication ou arrière-plan technologique général O : divulgation non-écrite P : document intercalaire</p> <p>T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet bénéficiant d'une date antérieure à la date de dépôt et qui n'a été publié qu'à cette date de dépôt ou qu'à une date postérieure. D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons &amp; : membre de la même famille, document correspondant</p>		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**